

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-281557

(43) 公開日 平成5年(1993)10月29日

| (51) Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号   | 庁内整理番号 | F I     | 技術表示箇所 |
|---------------------------|--------|--------|---------|--------|
| G 0 2 F                   | 1/1339 | 5 0 0  | 7348-2K |        |
|                           | 1/13   | 1 0 1  | 7348-2K |        |
|                           | 1/1341 |        | 7348-2K |        |

審査請求 未請求 請求項の数4(全5頁)

(21) 出願番号 特願平4-78133

(22) 出願日 平成4年(1992)4月1日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 古川 久夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 久光 伸二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 石原 照久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

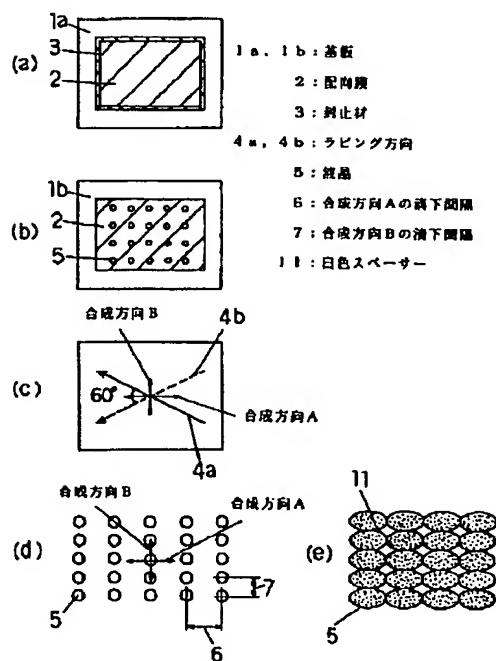
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 液晶パネルの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 スペース散布工程を削減すると共に、表示品位の高い液晶パネルが生産できる方法を提供すること。

【構成】 スペース 11 を液晶 5 に混入し、それを基板上に滴下することにより、スペース散布工程を削減する。さらに、この液晶 5 の滴下の際、配向処理方向 4 a、4 b によって生ずる交差角が原因となる滴下液晶の展延形状の縦横比に応じて、滴下間隔 6、7 を変化させて基板 1 b に滴下する。あるいは、この液晶 5 を六方対称を持った形状に滴下する。これらにより、液晶パネル内にスペース 11 を均一に分散させ、表示品位を向上させる。また、着色スペースを液晶 5 に混入し、この液晶 5 を滴下する。これにより、スペースの光漏れ現象を消滅させ、表示品位を向上させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 配向処理が施された2枚の基板の少なくとも一方の基板上に、スペーサーを混入した液晶を、前記2枚の基板の各々の配向処理方向によって生ずる交差角に起因する滴下液晶の展延形状に応じて滴下間隔を変えて、滴下した後、前記2枚の基板を対向して重ね合わせ、その後封止材を硬化することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項2】 滴下間隔は、前記滴下液晶の展延形状の縦横比に応じて変化させられることを特徴とする請求項1記載の液晶パネルの製造方法。

【請求項3】 2枚の基板の少なくとも一方の基板上に、スペーサーを混入した液晶を六方対称を持った形状に滴下した後、前記2枚の基板を対向して重ね合わせ、その後封止材を硬化することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項4】 2枚の基板の少なくとも一方の基板上に、着色スペーサーを混入した液晶を滴下した後、前記2枚の基板を対向して重ね合わせ、その後封止材を硬化することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電卓、ワードプロセッサなどに搭載されている液晶表示装置の液晶パネルの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、薄型、軽量、低消費電力などの利点により、時計、電卓、ワードプロセッサなどに利用されている。また昨今では、情報関連機器の発展に伴い大表示容量、大表示画面のディスプレイの需要がたかまっている。さらに、ディスプレイのカラー化に伴い表示品位の高い液晶パネルも求められている。

【0003】 この液晶表示装置に用いられる液晶パネルは図4に示すような構造であり、透明電極10が形成された基板1a、1bの間に液晶5が封止材3により封入されている。この基板1a、1bはスペーサー11により一定の間隔（以降、ギャップと記す。）に保たれており、一般には5～10μmである。また、このスペーサー11は、ポリスチレン系樹脂ボール（例えば、ミクロパール（積水ファインケミカル（株）製））のような白色のものを用いている。

【0004】 そのような液晶パネルの製造方法としては、（1） 予め基板1a、1bの間に封止材3、スペーサー11を設けて組み立てたパネルを、減圧状態にある槽内にて、パネルの封止材3の一部に設けた注入口に液晶5を接するようにし、その後槽内を大気圧に戻しパネル内に液晶5を充填する真空注入方法と、（2） 予め封止材3を形成した基板1aと、スペーサー11を混入した液晶5を滴下した基板1b、とを減圧下で重ね合わせる方法（特開昭62-89025号公報参照）の

2種類がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このような製造方法は次のような課題があった。

【0006】 従来の製造方法（1）では、液晶パネルの表示面積が大きくなると液晶の充填に時間がかかり過ぎるという課題がある（例えば、12インチサイズの液晶パネルでは30分以上かかる）。

【0007】 一方、従来の製造方法（2）を採った場合、基板を貼り合わせると同時に液晶を封入することができるので、製造方法（1）より短時間に充填できる。また、予め液晶中にスペーサーを混入しているのでスペーサー散布工程が削減でき、パネル製造上非常に効果がある。しかしながら、従来の製造方法（2）においては、液晶滴下形状について余り検討が行われていない。

【0008】 すなわち、滴下した液晶は、その分子を一定の方向に配向させるラビング方向に沿って展延する傾向があり、基板を重ね合わせたときには、図6のように2枚の基板のラビング方向4a、4bの合成ベクトル方向に液晶5が楕円状に広がる。この楕円の長軸方向は2枚の基板に施したラビング方向4a、4bの交差角のうち、小さい方の合成ベクトル方向（以降、合成方向Aと記す。）であり、短軸方向はその大きい方の合成ベクトル方向（以降、合成方向Bと記す。）である。同様に、液晶5中に混入してあるスペーサー11も楕円状に移動する。従って、液晶を、図5のように隣接する上下左右の滴下点が等間隔になるような単純格子状（図中、合成方向Aの滴下間隔6と合成方向Bの滴下間隔7とは等しい。）に滴下した場合、図7のように液晶5は楕円状に展延するため、合成方向Bにスペーサー11の存在しない部分が発生し、パネル内にスペーサー11が均一に分散されない。その結果、従来の白色スペーサーであれば、スペーサーが存在する部分としない部分とにスペーサーからの光漏れの偏りが発生し表示品位が劣ることになる。すなわち、この光漏れ現象は、液晶が光を偏光させるのに対しスペーサーにはその働きがないことから生じる。例えば、2個分の画素を示す図8のように、液晶パネルに電圧を印加し画素9内を黒色表示した場合、スペーサー11は電圧を印加しても変化しないので、スペーサー11から光が漏れてしまいスペーサー11が白く目立ってしまうのである。

【0009】 そして、パネル内にスペーサー11が均一に分散されていれば実用上余り影響はないが、従来のように不均一であれば表示品位が低下してしまう。

【0010】 そこで、上記スペーサーの存在しない部分の発生を防止するには、滴下数を多くし滴下点の間隔を非常に小さくすればよいのであるが、多数滴下するには時間がかかり、また、一滴当りの滴下量が小さくなるため滴下量のコントロールが非常に難しいという新たな課

題が生じる。

【0011】本発明はこのような従来の液晶パネルの製造方法の課題を考慮し、スパーサー散布工程を削減すると共に、表示品位の高い均一な液晶パネルを生産できる液晶パネルの製造方法を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、配向処理が施された2枚の基板の少なくとも一方の基板上に、スパーサーを混入した液晶を、2枚の基板の各々の配向処理方向によって生ずる交差角に起因する滴下液晶の展延形状に応じて滴下間隔を変えて、滴下した後、2枚の基板を対向して重ね合わせ、その後封止材を硬化する液晶パネルの製造方法である。

【0013】また、本発明は、2枚の基板の少なくとも一方の基板上に、スパーサーを混入した液晶を六方対称を持った形状に滴下した後、2枚の基板を対向して重ね合わせ、その後封止材を硬化する液晶パネルの製造方法である。

【0014】また、本発明は、2枚の基板の少なくとも一方の基板上に、着色スパーサーを混入した液晶を滴下した後、2枚の基板を対向して重ね合わせ、その後封止材を硬化する液晶パネルの製造方法である。

【0015】

【作用】本発明によれば、スパーサーを混入した液晶を対向基板の各々の配向処理方向によって生ずる交差角に起因する滴下液晶の展延形状に応じて滴下間隔を変化させる、あるいは液晶の滴下形状を六方対称を持った形状にすることで、スパーサーの分散具合の偏りが改善され、パネル内にスパーサーを均一に分散させることができる。従って、スパーサーの光漏れの偏りが大幅に改善され表示品位が向上する。

【0016】また、液晶に電圧を印加し画素内を遮光した場合でも着色されたスパーサーを使用することによって、スパーサーの光漏れ現象を防止し液晶パネルの表示品位をより向上させることができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の一実施例の液晶パネルの製造方法について図面を用いて説明する。

【0018】（実施例1）図1（a）、（b）のように、透明電極（図中省略）が形成されている2枚のガラス基板1a、1bの透明電極上に配向膜2としてポリイミド樹脂を形成し、その表面にラビング処理を各々施す。ラビング方向4a、4bは、図1（c）のように2枚の基板を貼り合わせたとき交差角の小さい方が60°になるようにする。

【0019】その後、一方のガラス基板1aに長方形状に紫外線硬化型樹脂を用いた封止材3を形成する。

【0020】また、球径6.0μmの白色樹脂スパーサーを、液晶に対し0.3wt%混入した液晶5を、他方の

ガラス基板1bに、図1（d）のように、ラビング方向の合成方向Aの滴下間隔6を8.0mmにし、また合成方向Bの滴下間隔7を7.5mmに設定して格子状に滴下する。その滴下間隔は、対向するガラス基板1a、1bの各々の配向処理方向によって生ずる交差角に起因する滴下液晶の展延形状の縦横比に応じたものである。

【0021】次に前記2枚のガラス基板1a、1bを減圧下で貼り合わせ、前記封止材3に紫外線を照射して硬化し、液晶パネルとする。

【0022】従来のように、スパーサーを混入した液晶を単純格子状に滴下した場合、上述した図7のように、液晶が楕円状に広がると共にスパーサーも楕円状に移動し、合成方向Bにスパーサーの存在しない部分ができるためスパーサーの分散具合に偏りが生じ、表示品位が低下していた。しかし、本実施例により作製した液晶パネルでは、上述のように、合成方向Bの滴下間隔を予め狭くして滴下しているため、図1（e）のようにスパーサー11の分散具合が改善され、スパーサー11がほぼ均一にパネル内に分散する。その結果、従来より表示品位の向上した液晶パネルが得られる。

【0023】なお、合成方向Aの滴下間隔6と合成方向Bの滴下間隔7については、本実施例に限るものではなく、液晶の展延状態は対向基板の各々の配向処理方向によって生ずる交差角に応じて変化するため、配向処理条件、滴下液晶量などにより適切に設定することが望ましい。

【0024】（実施例2）実施例1と同様の工程については説明を省く。

【0025】実施例1と同様の作業をして製造したガラス基板1bに、スパーサーとして球径6.0μmの白色樹脂スパーサー11を液晶に対し0.3wt%混入した液晶5を、図2（a）のように六方対称を持った形状に滴下する。本実施例では、隣接する滴下点の間隔14、15、16を7.0mmとする。その後、実施例1と同様に基板を貼り合わせ液晶パネルとする。

【0026】その結果、本実施例により作製した液晶パネルにおいても、図2（b）のようにスパーサー11が従来に比べ均一にパネル内に分散し、表示品位が大幅に改善された。

【0027】なお、さらに、実施例1と同様に、対向基板の各々の配向処理方向によって生ずる交差角に起因する滴下液晶の展延形状の縦横比に応じて滴下間隔を変えて滴下すれば、その効果は単なる六方対称を持った形状に滴下する場合より一層向上する。

【0028】（実施例3）実施例1と同様の工程については説明を省く。

【0029】実施例1と同様の作業を行った基板1bに、スパーサーとして黒色に着色された球径6.0μmの樹脂スパーサーを液晶中に0.3wt%混入して、図5のような単純格子状（合成方向Aの滴下間隔6、合成方

5

向Bの滴下間隔7を各々8.0mmにする。)に滴下した後、実施例1と同様に基板を貼り合わせ液晶パネルとする。

【0030】従来のように、スペーサーとして白色のものを使用してパネルを作製した場合はスペーサーが均一に分散していないと表示品位は低下していた。しかし、本実施例により作製した液晶パネルにおいては、図3(2個分の画素を示す。)のように黒色スペーサー8を使用しているため、画素9を黒表示してもスペーサー8からの光漏れがなく、表示品位は大幅に向上する。

【0031】なお、着色する色については本実施例に限るものではなく、スペーサーが目立ちにくい色であれば、例えば濃紺色、焦茶色などであっても同様の効果が得られる。

【0032】また、請求項1の本発明の液晶の滴下間隔は、上記実施例1では、展延形状の縦横比に応じて変えているが、これに限らず、展延形状に応じて変えられるもので有りさえすれば良い。

【0033】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように、請求項1の本発明によれば、スペーサーを混入した液晶を、2枚の基板の各々の配向処理方向によって生ずる交差角に起因する滴下液晶の展延形状に応じて滴下間隔を変えるので、滴下するスペーサーがパネル内により均一に分散され、表示品位の高い均一な液晶パネルを生産できる。

【0034】また、請求項3の本発明によれば、スペーサーの混入した液晶を六方対称を持った形状に滴下するので、滴下するスペーサーがパネル内により均一に分散され、表示品位の高い均一な液晶パネルを生産できる。

【0035】また、請求項4の本発明によれば、スペーサーを着色することにより、スペーサーの光漏れ現象の発生を防止し、液晶パネルの表示品位を従来より向上させることができる。

6

【0036】すなわち、各発明は、表示品位を損なうことなくスペーサー散布工程を削減でき、液晶パネルの製造コストを大幅に改善できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における液晶パネルの製造工程の説明図である。

【図2】(a)は本発明の一実施例における滴下工程の滴下パターン図である。(b)はその実施例における液晶展延状態及びスペーサーの分散状態を示す平面図である。

【図3】本発明の一実施例における着色スペーサーを使用した場合の電圧印加状態でのスペーサー光漏れ現象を説明するための2個の画素の図である。

【図4】従来の液晶パネルの断面図である。

【図5】従来の液晶滴下パターンを示す図である。

【図6】液晶の展延状態を示す説明図である。

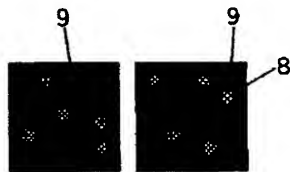
【図7】従来の液晶滴下パターンにおける液晶展延状態及びスペーサーの分散状態を示す平面図である。

【図8】従来の液晶パネルの製造方法(2)における電圧印加状態でのスペーサー光漏れ現象を説明するための2個の画素の図である。

【符号の説明】

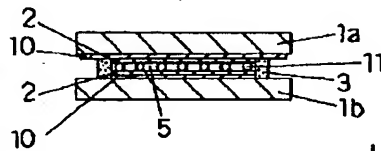
|          |            |
|----------|------------|
| 1 a、1 b  | 基板         |
| 2        | 配向膜        |
| 3        | 封止材        |
| 4 a、4 b  | ラビング方向     |
| 5        | 液晶         |
| 6        | 合成方向Aの滴下間隔 |
| 7        | 合成方向Bの滴下間隔 |
| 8        | 着色スペーサー    |
| 9        | 画素         |
| 10       | 透明電極       |
| 11       | 白色スペーサー    |
| 14、15、16 | 滴下点の間隔     |

【図3】



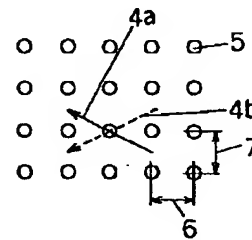
8：着色スペーサー  
9：画素

【図4】

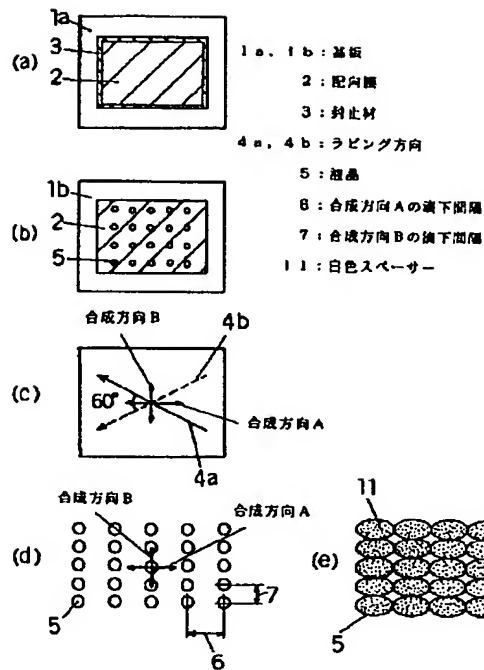


10：透明電極

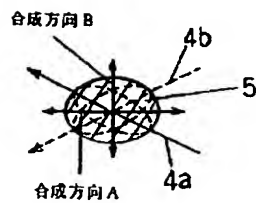
【図5】



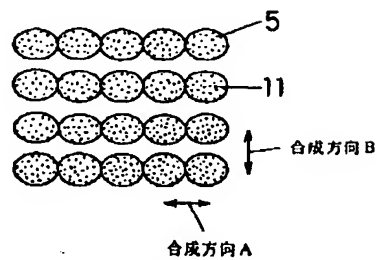
【図1】



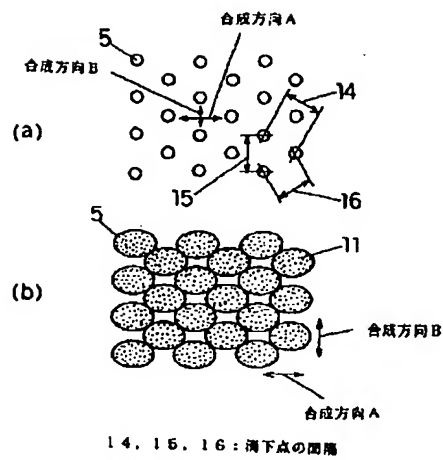
【図6】



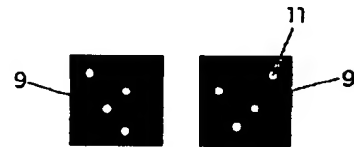
【図7】



【図2】



【図8】



**Publication number : 06-064229**

**Date of publication of application : 08.03.1994**

-----  
**Int.Cl. B41J 2/44 B41J 2/45 B41J 2/455**

5 **H01L 33/00 H04N 1/036**  
-----

**Application number : 04-223928**

**Applicant : TOSHIBA CORP**

**Date of filing : 24.08.1992**

10 **Inventor :**

**KURODA YASUSHI**  
-----

**OPTICAL PRINTING HEAD**

15 **[Abstract]**

**PURPOSE:** To enhance high speed recording properties and reliability by a method wherein a plurality of the light emitting data signals transmitted from a shift register are held for a definite period in one element of a drive circuit constituted of a membrane transistor and electric field light emitting  
20 elements are allowed to emit light two or more times.

**CONSTITUTION:** In an optical printing head constituted by a large number of electric field light emitting elements EL1-EL4... are arranged in a line form, one light emitting element, for example, EL1 is driven by a shift register SR, latches L1, L2, AND circuits A1-A3 to the held data in the latches, an OR  
25 circuit 01, an exclusive OR circuit EX1 and a voltage applying gate G1 to

constitute one element. A low rank bit is held to the latch of an odd number among two latches in each element and the gradation display data of an upper rank bit is held to the latch of an even number and the electric field light emitting elements are allowed to emit light two or more times in the  
5 light emitting number of times corresponding to a plurality of held light emitting data.

**[Claims]**

1.       **An optical printing head having a driving circuit composed of an electro-luminescent device and a thin film transistor for driving the electro-luminescent device, in which a first element of the driving circuit constructed by the thin film transistor maintains a shift register and a plurality of luminescent data signals transmitted from the shift register for a certain time, and the optical printing head comprises one electro-luminescent device, a plurality of luminescent data memory devices, a plurality of luminescent pulse timing control lines, a plurality of logic devices for performing a logic operation between a plurality of luminescent pulse timing control signals outputted from the plurality of luminescent pulse timing control lines and a plurality of luminescent data signals maintained in the plurality of luminescent data memory devices for a certain period, a logic device for performing a logic operation between the data and a frame signal, and a luminescent voltage applying gate for applying a voltage to a data electrode of the electro-luminescent device based on a logic value of the logic device, and the electro-luminescent device emits light several times by the number of times of emission according to the plurality of luminescent data maintained in the luminescent data memory device for a certain period.**



**[Title of the Invention]**

**OPTICAL PRINTING HEAD**

**[Detailed Description of the Invention]**

The present invention relates to a printing head using a light emitting  
5 device, and more particularly, to a method for constructing a driving circuit  
of an optical printing head using an electro-luminescent device (hereinafter,  
an EL light emitting device).

**[Field of the Invention]**

10 **[Description of the Prior Art]**

An information processing device such as a copier, a facsimile, a  
computer, etc. is being drastically presented on the market, and the device  
requires a cheap cost, a high quality, and a high function. Especially, an  
information processing device for a personal use requires the above  
15 characteristics much more. An optical printing head is a device used to  
irradiate light onto a photosensitive body inside the copier, the facsimile, the  
computer, etc. An EL light emitting device that can be easily minimized is  
being spotlighted as a light emitting device of the optical printing head.

The conventional optical printing head using the EL light emitting  
20 device is shown in FIGURE 6. As shown in FIGURE 6, a plurality of EL light  
emitting devices are displayed as a capacity signal and each device has two  
electrodes. Each one electrode (a data electrode) of the plurality of EL light  
emitting devices (EL1 to EL16) arranged in a straight line is connected to an  
EL data driver 62 as a unit of adjacent plural electrodes. One electrode is  
25 connected to a common electrode extended in a longitudinal direction of a

main scan direction of an EL printing head, and the electrode is connected to an EL common driver 63.

FIGURE 7 shows an example of a timing chart for inputting a driving pulse for driving the EL printing head shown in FIGURE 6. The light emitting device emits light four times during a recording period for one line. From the EI common driver, a plus pulse and a minus pulse are sequentially inputted to common driving lines Ca, Cb, Cc, and Cd. Also, pulses are inputted to data driving lines from the EL data driver. An emission and a non-emission of each EL light emitting device are determined by an overlap of the two voltages. As shown in FIGURE 7, if EL1 to EL4 do not emit light during the recording period for one line, a pulse having the same phase as the common side is inputted to Da. On the contrary, if EL5 to EL8 emit light, a pulse having an inverse phase to the common side is inputted to Db. Referring to EL9 to EL16, EL9, EL11, and EL14 emit light and Dc and Dd are used. A positive pulse and a negative pulse corresponding to approximately 200V are applied to the common side, and a pulse corresponding to approximately 20V is applied to the data side. Generally, a matrix driving method is used to drive the EL printing head.

However, a thin film transistor TFT that can be easily formed is being mainly used as the driving circuit. A data side driving circuit using the TFT enables a direct driving method more simple than a data inputting method, and enables data to be inputted with a high speed. Also, a printer using the EL light emitting device and the TFT driving circuit is easily maintained, has a compact characteristic, and requires no polygonal mirror in a laser print.

However, in case of a gray-scale recording using the direct driving

method, the number of times that an EL light emitting device emits light is controlled so that the EL light emitting device having a gray-scale can upgrade data several times during the recording period for one line. For example, in order to control the number of times that the EL light emitting device emits light as four times (except non-emission) by the conventional circuit, data has to be inputted four times by replacement during the recording period for one line. When the number of times that data is inputted during the recording period for one line is less, the data is concentrated onto a specific part during the recording period for one line and an emission of the EL light emitting device is non-uniformly generated.

As the result, a stress for the EL light emitting device is increased thereby to lower the lifespan of the EL light emitting device and to cause a minute change in the emission of the EL light emitting device.

By upgrading data frequently during the recording period for one line, the non-uniform emission can be prevented. However, since a driving frequency of a shift register formed by the TFT is low as approximately 10MHz, the number of terminals for inputting data for the light emitting device has to be increased. As the result, a fast recording is not performed, a data processing prior to an input operation is complicated, and the printing head has a complicated construction.

The present invention is to provide a gray scale-recordable optical printing head capable of reducing the number of times that data is transmitted during a recording period for one line and capable of providing a light emitting pattern that does not increase a stress for an EL light emitting device.

**[Means for Solving the Problem]**

An optical printing head according to the present invention has a driving circuit composed of an electro-luminescent device and a thin film transistor for driving the electro-luminescent device, in which a first element of the driving circuit constructed by the thin film transistor maintains a shift register and a plurality of luminescent data signals transmitted from the shift register for a certain time. The optical printing head comprises one electro-luminescent device, a plurality of luminescent data memory devices, a plurality of luminescent pulse timing control lines, a plurality of logic devices for performing a logic operation between a plurality of luminescent pulse timing control signals outputted from the plurality of luminescent pulse timing control lines and a plurality of luminescent data signals maintained in the plurality of luminescent data memory devices for a certain period, a logic device for performing a logic operation between the data and a frame signal, and a luminescent voltage applying gate for applying a voltage to a data electrode of the electro-luminescent device based on a logic value of the logic device, and the electro-luminescent device emits light several times by the number of times of emission according to the plurality of luminescent data maintained in the luminescent data memory device for a certain period.

The shift register relevant to the optical printing head of the present invention sequentially transmits luminescent pulse data of each light emitting device inputted from an external circuit to adjacent driving elements.

The luminescent data memory device is a latch, receives a latch signal from an external circuit, applies the latch to the luminescent pulse data inputted from the shift register thereby to maintain the luminescent pulse data, and transmits the data to the logic device. In the present invention, each EL light emitting device maintains gray-scale data, so that one EL light emitting device requires at least two latches.

The luminescent pulse timing control line is a control signal line applied from outside, and is controlled so that a luminescent pulse corresponding to each gray-scale can be spread during the recording period for one line.

The logic device is composed of an AND circuit, an OR circuit, and an exclusive logic circuit. The logic device performs an operation between data maintained by the latch and the control signal applied from outside by the AND circuit and the OR circuit, and then performs an operation between the data and a frame signal by the exclusive logic circuit. Also, the logic device transmits a constant voltage H pulse signal or a negative voltage L pulse signal to a voltage controlling gate.

The luminescent voltage applying gate receives the H pulse or the L pulse resulting from the operation. In case of receiving the H pulse, the luminescent voltage applying gate applies an inverse pulse to a common side pulse to the EL light emitting device, and in case of receiving the L pulse, the luminescent voltage applying gate applies the same pulse as the common side pulse to the EL light emitting device.

The EL light emitting device receives a common side pulse voltage applied to a common electrode and a data side pulse voltage applied to a

data side electrode as an inverse phase or the same phase to/as the common side pulse voltage, thereby performing an emission operation or a non-emission operation. By the operation, the EL light emitting device emits light several times by the number of times of an emission according to the plurality of luminescent data maintained in the luminescent data memory device for a certain period.

The present invention can be also applied to a facsimile, a recording unit of a digital copier, etc.

#### 10 [Means for Solving the Problem]

In the present invention, each EL light emitting device maintains a corresponding gray-scale data. Therefore, emission data or non-emission data needs not to be transmitted whenever a luminescent pulse is inputted or several pulses corresponding to a gray-scale are inputted. Since data can be consecutively inputted to adjacent EL light emitting devices, data prior to an input operation is easily processed. Also, in the present invention, the optical printer head has an excellent recording characteristic that a luminescent pulse is not concentrated onto a specific part during the recording period for one line.

#### 20 [Preferred embodiment]

A preferred embodiment of the present invention will be explained with reference to FIGURES 1 to 5.

FIGURE 1 is a block diagram showing an optical printing head according to the present invention. Even if four light emitting devices were disclosed in FIGURE 1, thousands of EL light emitting devices are provided

at the optical printing head. A plurality of EL light emitting devices are arranged in a line unit (EL1 to EL4), one light emitting device, for example, EL1 is driven by a shift register SR, a plurality of latches, L1 and L2, AND circuits such as A1, A2, and A3 for maintaining data at the latches, an OR  
5 circuit O1, an exclusive logic circuit EX1, and a voltage applying gate G1, thereby constituting a first element. Luminescent data of each luminescent device transmits the shift register, SR and then is maintained by the latches L1 to L8.

Gray-scale display data of a low bit is maintained at the odd  
10 numbered of latch among two latches of one light emitting device, and gray-scale display data of an upper bit is maintained at the even numbered of latch among two latches of one light emitting device. A non-emission is also applied to the above case, thereby displaying four gray scales. While the EL1 to EL4 are driven during the recording period for one line by the latches  
15 L1 to L8, a gray-scale display data, a low bit, an upper bit, and a shift register can be transmitted to the next one line.

The number of the shift registers become two times for the gray-scale data, but does not re-transmit data corresponding to a gray-scale display for the recording period for one line thereby to correspond to a fast  
20 printing. Data maintained by the latches L1 to L8 is operated by control signals CTL1 and CTL2 applied from outside, and then is summed with a frame signal FR by an exclusive logical circuit, thereby opening and closing G4 by the voltage controlling gate G1. Due to the exclusive logic circuit EX1, a voltage having the same phase or an inverse phase as/to the frame signal  
25 FR can be applied to the EL light emitting device by the gray-scale data

maintained at the latch. A voltage  $V_c$  is applied to common side electrodes of the EL1 to EL4 of the EL light emitting device, and a voltage having an inverse phase to the voltage  $V_c$  is applied to a data side electrode of the EL light emitting device. When the voltages applied to both ends of the EL light emitting device exceed threshold values, the EL light emitting device emits light.

FIGURE 2 is a timing chart of a signal when a circuit is operated, in which a luminescent period for one line is shown. As six positive pulses and six negative pulses are applied to the common side electrode of the EL light emitting device, a voltage having an inverse phase to the common side electrode is applied to the data side electrode. By the sum between the voltages applied to the data side electrode and the common side electrode, the EL light emitting device emits light. When a voltage more than a threshold is applied to the data side electrode, the EL light emitting device emits light 12 times to the maximum. If one data having two values exists at two latches corresponding to one light emitting device, the AND circuit of A2, A5, A8, and A11 is outputted as a high level and thereby a signal having an inverse phase to the FR signal is introduced into the G1 or G4. As the result, an inverse signal is outputted from the gate and thereby a voltage having the same phase as the FR signal is applied to the data side electrode of the EL light emitting device. Since the FR signal is introduced into the G1 to G4 as an inverse phase to the common side electrode, the EL light emitting device emits light. Maintenance data of the two latches is expressed as a low bit and an upper bit, and FIGURE 2 shows how a voltage is applied to the data side electrode of the EL emitting device by signals of CTL1 and CTL2.



As shown in FIGURE 2, when the EL light emitting device emits light 12 times for the latch data (1, 1), the device emits light 8 times for the latch data (0, 1) and emits light 4 times for the latch data (1,0). That is, when numbers 1 to 12 are given to the common side pulse, the device emits light 12 times in 5 1 to 12 in case of the latch data (1, 1), 8 times in 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, and 12 in case of the latch data (0, 1), and 4 times in 1, 4, 7, and 10 in case of the latch data (1, 0).

The control signals CTL1 and CTL2 are selected so that a luminescent pulse corresponding to each gray-scale can be spread between 10 the recording period for one line. As the luminescent pulse, a pattern to be spread within a range of the recording period for one line is preferably used. However, the luminescent pulse is not limited to the pattern.

In the conventional circuit, data transmission of 9 times is necessary as shown in FIGURE 2 as the arrows because data maintained by the latch 15 has to be changed when levels of (1, 1), (0, 1), and (1, 0) are transited into a state different from an inverse state to the previous state at the time of reversing an FR signal. In the circuit of the present invention, data may be transmitted only first single time, and the time required to transmit data is greatly reduced when the number of shift registers is increased into two 20 times. As the number of gray-scales is increased, the effect that the plurality of latches are applied is increased.

In case of using a TFT as the driving circuit, the shift register, the latch, the AND circuit, the OR circuit, the exclusive logic circuit, etc. can be formed as a comparatively small device. On the contrary, a voltage applying 25 gate to the EL electrode of a final end has to satisfy a pressure resistant

characteristic and a current resistant characteristic thereby to be formed as a comparatively large size. Accordingly, the device having the plural latches and an occupied area thereof may be comparatively small.

Another embodiment of the present invention is illustrated in FIGURES 3 and 4. Referring to FIGURES 3 and 4, the number of the shift register is not increased when compared with the conventional circuit. However, the shift register has a latch,  $L_{cn}$  besides two latches for displaying a gray-scale,  $L_{an}$  and  $L_{bn}$  ( $n=1$  to  $3$ ). Data for upper bits of gray-scale data of each light emitting device is transmitted to the shift register thereby to be maintained in the  $LC1$  to  $LC3$ . Then, data for lower bits is transmitted to the shift register. As a Latch-B signal and a Latch-A signal are sequentially applied to the shift register, the data maintained in the  $Lc1$ , etc. is transmitted to the  $La1$  to  $La3$ . Then, as a Latch-C signal and a Latch-B signal are sequentially applied to the shift register, the data for lower bits of the gray-scale data is maintained in the  $Lb1$  to  $Lb3$ .

FIGURE 4 is a timing chart. Referring to FIGURE 4,  $t_{n-1}$ ,  $t_n$ , and  $t_{n+1}$  respectively denote a printing time of an  $n-1^{th}$  line, an  $n^{th}$  line, and an  $n+1^{th}$  line. For the printing time of the  $t_{n-1}$  line, printing data of the next line is supplied. Upper bits and lower bits of the gray-scale are sequentially transmitted to the shift register by using  $1/2$  of the recording period for one line. The upper bit data and the lower bit data are maintained in the  $La1$  to  $La3$  and  $Lb1$  to  $Lb3$  at an initial time of the next printing period, and the luminescent pulse is controlled by the control lines,  $CTL1$  and  $CTL2$  for the data. In this embodiment, the light emitting device has 14 luminescent pulses for one line, and the first 12 pulses are controlled by printing data of

the line and the last 2 pulses are controlled by upper bits among the printing data of the next line.

The next upper bits tend to be 1 in consecutive lines, etc., and the line can be clarified by inputting two pulses. On the contrary, at the time of separating the line per each dot, two pulses are not inputted. Since upper bits of the next line are maintained in the Lc1 to Lc3 at a later time of the printing time for one line, the pulses can be controlled by the data by using the control line, CTL3. In case that the pulses are not controlled in the next line, the CTL3 is certified and the AND circuit for the output of the Lc1 to Lc3 is certified thereby to perform the aforementioned control (in this case, the Lc1 to Lc3 are necessary as buffers of read data). FIGURE 5 is an example showing a brightness voltage characteristic of the EL light emitting device. Referring to FIGURE 5,  $V_{th}$  denotes a luminescent threshold voltage. Also, at the time of driving the device, and a positive pulse and a negative pulse of a voltage of  $V_a$  are applied to the EL light emitting device by the data side electrode and the common side electrode. However, since a pulse having a voltage less than the  $V_{th}$  is applied to a non-luminescent EL device, the non-luminescent EL device does not emit light.

## 20 [Effect of the Invention]

The optical printing head according to the present invention comprises a driving circuit composed of an electro-luminescent device and a thin film transistor for driving the electro-luminescent device, in which a first element of the driving circuit constructed by the thin film transistor maintains a shift register and a plurality of luminescent data signals

transmitted from the shift register for a certain time, and the optical printing head comprises one electro-luminescent device, a plurality of luminescent data memory devices, a plurality of luminescent pulse timing control lines, a plurality of logic devices for performing a logic operation between a plurality of luminescent pulse timing control signals outputted from the plurality of luminescent pulse timing control lines and a plurality of luminescent data signals maintained in the plurality of luminescent data memory devices for a certain period, a logic device for performing a logic operation between the data and a frame signal, and a luminescent voltage applying gate for applying a voltage to a data electrode of the electro-luminescent device based on a logic value of the logic device. In the optical printing head, the electro-luminescent device emits light several times by the number of times of an emission according to the plurality of luminescent data maintained in the luminescent data memory device for a certain period. Accordingly, a plurality of luminescent pulses can be set by spread for the recording period for one line without increasing the number of times that data is transmitted at the time of expressing a gray-scale. As the result, the optical printing head using the EL light emitting device having a fast recording characteristic, a reliability, and a high recording quality can be implemented.

The optical printing head is very suitable for a fast printing for an output of an information processing device such as a copier, a facsimile, a computer, etc. that is being minimized with a high function.

#### **[Description of Drawings]**

**FIGURE 1** is a block diagram showing a first embodiment of an

optical printing head according to the present invention;

FIGURE 2 is a view showing a driving timing chart of the optical printing head according to the first embodiment of the present invention;

FIGURE 3 is a block diagram showing another embodiment of the  
5 optical printing head according to the present invention;

FIGURE 4 is a view showing a driving timing chart of the optical printing head according to another embodiment of the present invention;

FIGURE 5 is a view showing an example of a brightness voltage characteristic of the optical printing head according to the present  
10 invention;

FIGURE 6 is a block diagram showing a main part of an optical printing head in accordance with the conventional art; and

FIGURE 7 is a view showing a driving timing chart of the optical printing head in accordance with the conventional art.

15